АНАЛИЗА КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ ВИШЕТРАЧНИХ ПУТЕВА

2012

Проф. др. Владан Тубић

- Анализа метода, поступака, показатеља и критеријума на којима се заснива:
  - Прорачун практичног капацитета (пропусне способности).
  - Анализа Нивоа Услуге (услова саобраћаја).
  - Утврђивање величине протока возила при вишим Нивоима Услуге.
  - Димензионисање по мери очекиваног саобраћаја и захтеваног Нивоа Услуге.

- Преглед методологија за анализу капацитета и Нивоа Услуге вишетрачних путева до *2000* године,
- Детаљан приказ четвртог издања Приручника за капацитет путева (*HCM-2000*),
- Поступци прорачуна практичног капацитета вишетрачних путева анализирани са аспекта могућности примене у локалним условима,

КАРАКТЕРИСТИКЕ ВИШЕТРАЧНИХ ПУТЕВА

- Вишетрачни путеви су најчешће приградски путеви, који воде ка центру града, или ванградски висококапацитивни коридори који повезују два града или два значајна извора дневних миграција.

- Вишетрачни путеви немају потпуну контролу приступа. Возила могу ући или напустити вишетрачни пут на раскрсницама или прилазним путевима.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ВИШЕТРАЧНИХ ПУТЕВА

- Светлосна сигнализација се може наћи дуж коридора, међутим светлосна сигнализација смештена на размаку мањем од 3,2 km ствара типичне услове као на градским саобраћајницама.

- Обично имају укупно четири или шест трака, у оба смера, често са разделним појасом или са две средишње траке за лево скретање. Смерови иначе не морају бити физички раздвојени разделним појасом.

ОСНОВНИ ТИПОВИ ВИШЕТРАЧНИХ ПУТЕВА



Ванградски вишетрачни пут са физичким разделним појасом



Приградски вишетрачни пут са физичким разделним појасом



Вангрaдски вишетрачни пут без разделног појаса



Приградски вишетрачни пут без разделног појаса

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

HCM: 1994

УСЛОВИ ЗА ПРИМЕНУ:

- непрекинути токови, са ретким и квалитетно изведеним приступима на пут
- брзина слободног тока од 70 до 95 km/h

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

ДЕФИНИСАЊЕ ПРАКТИЧНО ИДЕАЛНИХ УСЛОВА

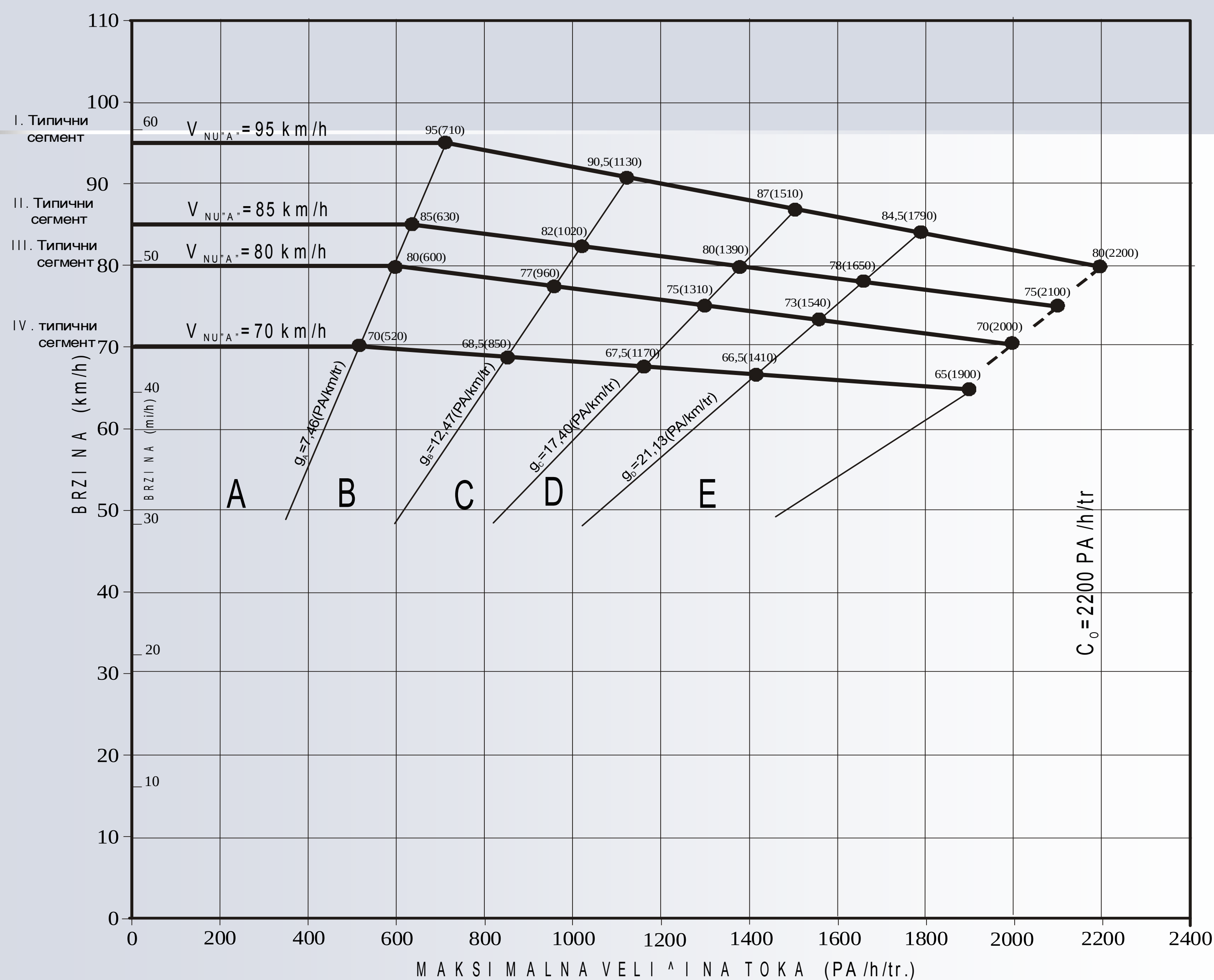
- раван терен са успонима не већим од 1-2%,
- ширина траке $\geq$ 3,5 m,
- удаљеност бочних сметњи $\geq$ 1,75 m,
- дуж вишетрачног пута нема приступних тачака,
- вишетрачни пут са разделним појасом,
- ток састављен искључиво од путничких аутомобила,
- брзина слободног тока од $\geq$ 95 km/h.

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

Меродавни показатељи Нивоа Услуге
на вишетрачним путевима су:

- **густина тока**, као <u>примарни</u> показатељ,
- **брзина тока**, као <u>примарни</u> показатељ и
- релација **ток/капацитет**, као секундарни показатељ.

Релација брзина - ток са граничним вредностима густине по Нивоима Услуге



Анализа Нивоа Услуге

- ***КОРАК 1.*** Дефинисати деонице вишетрачног пута.
- ***КОРАК 2.*** На бази постојеће брзине слободног тока на вишетрачном путу нацртати криву брзине слободног тока истог облика као типичне криве на слици.
- ***КОРАК 3.*** Пронаћи тачку на X оси која одговара задатом протоку (q) на вишетрачном путу у PA/h/tr.
- ***КОРАК 4.*** Очитати са криве из корака 2 средњу брзину путовања ПА.
- ***КОРАК 5.*** Одредити Ниво Услуге утврђујући подручје густине у које пада тачка укрштања брзине слободног тока и задатог протока.

$$g = \frac{q}{V_{PA}}$$

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

HCM: 2000

УСЛОВИ ЗА ПРИМЕНУ:

- непрекинути токови, са ретким и квалитетно изведеним приступима на пут
- брзина слободног тока од 70 до 100 km/h

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

ПРАКТИЧНО ИДЕАЛНИ УСЛОВИ СУ:

- 3.6 m минимална ширина траке,
- 1.8 m минимална ширина бочних сметњи у смеру кретања,
- ток састављен искључиво од путничких аутомобила,
- дуж вишетрачног пута нема приступних тачака са директним приступом,
- вишетрачни пут је са физички разделним појасом,
- брзина слободног тока (Vsl) већа од 100 km/h.

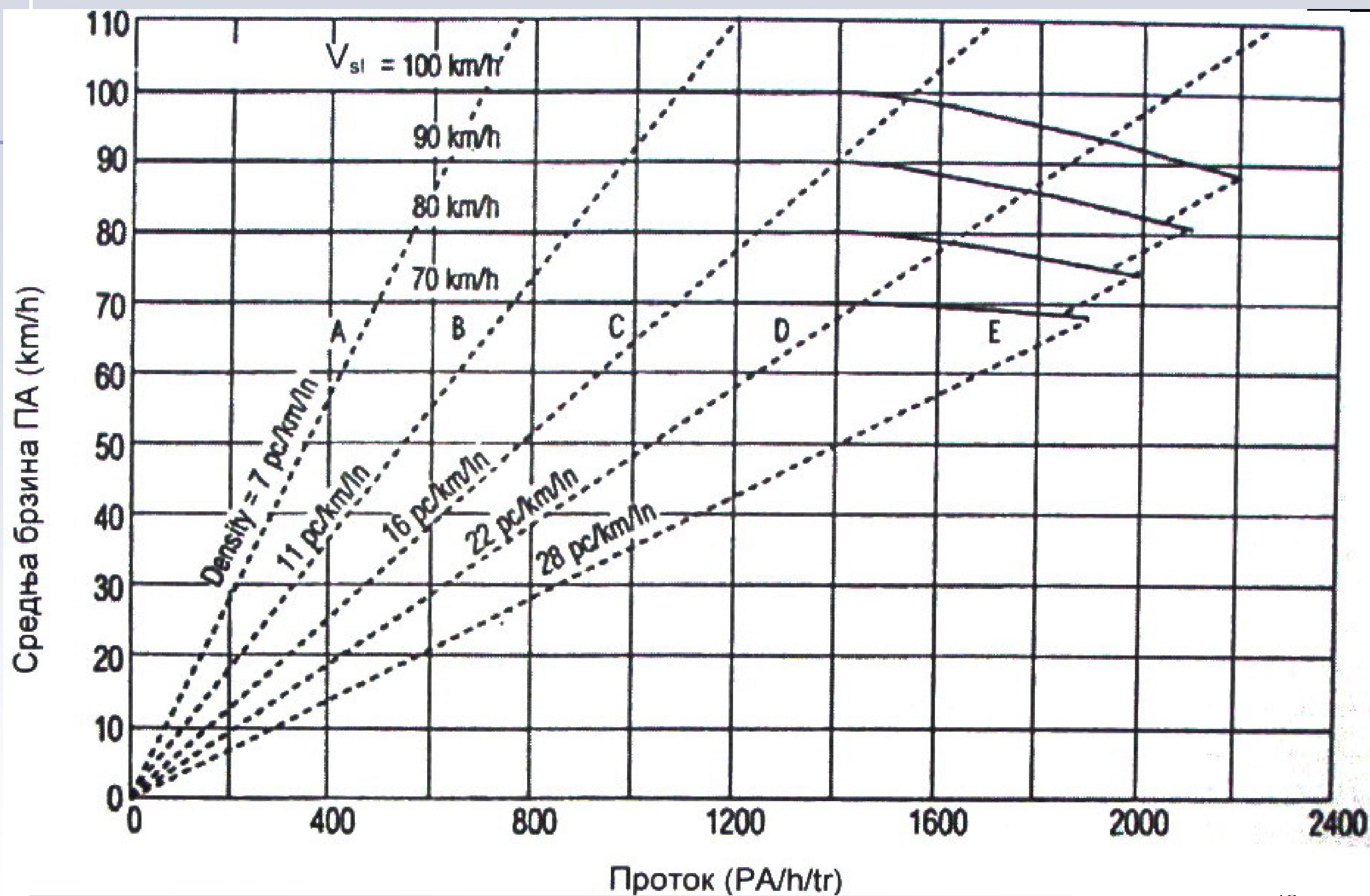
МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

Меродавни показатељи Нивоа Услуге

на вишетрачним путевима:

- ***БРЗИНИ*** **је додељена улога <u>секундарног</u> меродавног показатеља Нивоа Услуге.**

Крива **брзина-ток** са критеријумима Нивоа Услуге



МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗУ КАПАЦИТЕТА И НИВОА УСЛУГЕ

- **Анализа Нивоа Услуге:**
  - Методолошки кораци су непромењени,
  - Већа пажња посвећена густини тока.

Утврђивање брзине слободног тока

$V_{SL} = V_{SL\ ideal} - F_M - F_{LW} - F_{LC} – F_A$

- F_M – *утицај типа разделног појаса,*
- F_{LW} – *утицај ширине траке,*
- F_A – *утицај броја приступних тачака,*
- F_{LC} – *утицај бочних сметњи.*

Одређивање часовног протока ПА по траци

$$q = \frac{Q}{N \cdot FVS \cdot F_{KV} \cdot F_v}$$

- *q – изведена величина часовног тока на бази 15-то мин. вршног тока* (PA/h/tr),
- *Q – стварна величина часовног тока у оптерећенијем смеру* (voz/h),
- *N – број трака у једном смеру,*
- *FVS – фактор вршног саобраћаја,*
- *F_{KV} – фактор утицаја комерцијалних возила.*
- *F_V - фактор утицаја карактеристика возача*

Фактор утицаја комерцијалних возила *FKV*

$$F_{KV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

- *E_T и E_R – ПА еквиваленти за ТВ, БУС и РВ,*
- *P_T и P_R – проценат ТВ, БУС и РВ у саобраћајном току.*

ПРИМЕНА

- **Оперативна анализа**
  - израчунавање Нивоа Услуге на постојећем одсеку пута, или пак на промењеном одсеку за ближу или даљу будућност
  - користе се резултати теренских мерења или познате вредности за већину, или чак за све улазне променљиве
- **Пројектна анализа**
  - да се препоручи потребан број трака вишетрачног пута за усвојену величину протока и захтевани Ниво Услуге
- **Планерска анализа**
  - Ниво Услуге, захтевани број трака или часовни проток
  - већину улазних података у планерској анализи чине процењене и реперне вредности

РАЗЛИКЕ ИЗМЕЂУ НСМ-а 1994 и 2000

- Улога примарног показатеља Нивоа Услуге, у НСМ-2000, додељена је само густини,
- распон ограничења брзине је повећан,

  1994: 72-80km/h

  2000: 60-90km/h
- брзина слободног тока је повећана са 95 на 100 km/h,
- Уводи се F(V) при одређивању часовног протока
- Умањене су вредности фактора еквиваленције за теретна возила и аутобусе (Ет)
- Промене су у практично идеалним условима
- Мање измене се јављају у: вредностима брзина и фактора утицаја ширине траке и типа разделног појаса

АНАЛИЗА ПРАКТИЧНОГ КАПАЦИТЕТА ВИШЕТРАЧНИХ ПУТЕВА У ЛОКАЛНИМ УСЛОВИМА

- Поступак прилагођен домаћим препорукама
- Анализа практичног капацитета врши се по смеровима вожње

Обрасци за прорачун практичног капацитета

- Одлучујући утицај на практични капацитет имају карактеристике попречног профила

- Одлучујући утицај на практични капацитет имају карактеристике хоризонталног тока трасе или уздужног нагиба или стања коловоза

а. За Vmv(R) < 50 (km/h)

б. За Vmv(UN) < 50 (km/h)

в. За Vmv(SK) < 50 (km/h)

Обрасци за прорачун практичног капацитета

- Ако у саобраћајном току знатнијег учешћа имају викенд возачи њихов утицај је исказан редукционим фактором F(V)

ТИП ТОКА са аспекта возача	*F(V)*
Пословна путовања са возачима који свакодневно возе	1.00
Рекреативни токови, са викенд возачима	0.75 – 0.99

ЗАКЉУЧАК

- За примену поступака представљених у издању НСМ-а за 2000. годину у локалним условима неопходно је извршити потребна прилагођавања домаћим приликама.
- Питање сврсисходности употребе утицаја стања коловоза у прорачуну практичног капацитета вишетрачних путева.
- С обзиром на особине вишетрачних путева које ограничавају њихову употребу у путној мрежи, мало пажње је у стручним публикацијама посвећено овом типу путева.